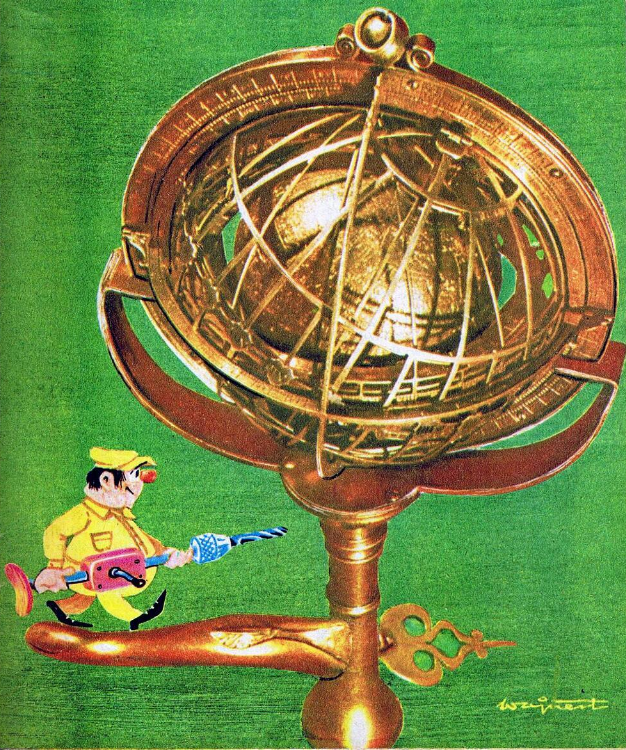
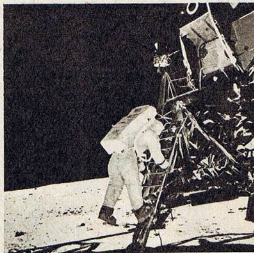
KALEJDOSKOP TECHNIKI 7

(267)
1979



PRZED DZIESIĘCIOMA LATY 20 LIPCA 1969 ROKU

Przed dziesięcioma laty większość z dzisiejszych czytelników „Kalejdoskopu Techniki" była w wieku, w którym uczęszcza się do żłobka lub przedszkola. Dla nich to, co się działo wówczas w świecie ludzi dorosłych, należy do historii. Warto więc przypomnieć, co epokowego wydarzyło się właśnie przed dziesięcioma laty, w lipcu 1969 roku. Chodzi o wyprawę w pojeździe kosmicznym APOLLO-11, złożonym ze statku macierzystego noszącego miano „Columbia" i lądownika księżycowego nazwanego „Orzeł". Podczas tej wyprawy po raz pierwszy w dziejach ludzie dotarli na Księżyc. Dwaj uczestnicy tego lotu, astronauci amerykańscy, Neil Armstrong i Edwin Aldrin, wylądowali w „Orle" na powierzchni Srebrnego Globu. Następnie ubrani w skafandry ochronne, mając na plecach urządzenia klimatyzacyjne dostarczające tlen, opuścili kabinę i zebrali próbki gruntu, po czym ustawili przyrządy naukowe oraz sfotografowali otoczenie lądownika. W tym czasie trzeci uczestnik wyprawy, Michael Collins, krążył wokół Księżyca w pojeździe macierzystym i czekał na towarzyszy. Do powrotu na Ziemię była przystosowana bowiem tylko stosunkowo niewielka kabina wieloczłonowego pojazdu APOLLO — stożkowy przedział „Columbii" oznaczony CM.



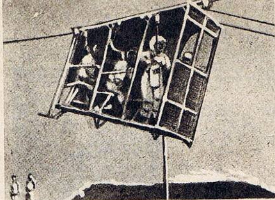
Z okazji omawianej rocznicy warto przypomnieć kilka danych, które pozwolą uświadomić sobie skalę przedsięwzięcia, jakim było zarówno pierwsze lądowanie ludzi na Srebrnym Globie, jak i cały program APOLLO — najwybitniejszy i najbardziej fascynujący rozdział w dotychczasowej historii astronautyki. Przygotowania do tego programu rozpoczęto już w 1961 roku. W ciągu następnych lat kosztem olbrzymiego wysiłku wielu tysięcy ludzi zaprojektowano niezwykle złożony statek APOLLO o masie ponad 40 ton, zdolny do wykonywania skomplikowanych manewrów, do lądowania na Księżycu, startu na jego powierzchni oraz do spotkań i połączeń w przestrzeni kosmicznej. Powstała olbrzymia, do dziś największa, a jednocześnie — dzięki zastosowaniu jako materiałów pędnych wodoru i tlenu — najsprawniejsza rakieta nośna. Jej masa startowa wynosiła około 3 000 ton, a wysokość wraz ze statkiem APOLLO 110 m. Do zmontowania tego kolosa wybudowano na Florydzie budynek największy na świecie, jeśli chodzi o objętość. Podobnie z wytwórniami, poligonami doświadczalnymi, środkami transportu itp. Przygotowania do lądowania na Księżycu dostarczyły nieocenionych doświadczeń niemal wszystkim dziedzinom nauki i techniki i zaowocowały dziesiątkami wynalazków.

W ramach programu APOLLO w latach 1968 do 1972 odbyły się dwa loty doświadczalne w pobliżu Ziemi, trzy loty wokół Srebrnego Globu oraz sześć wypraw połączonych z pobytem na Księżycu. Dwunastu astronautów amerykańskich, którzy przebywali na naturalnym satelicie Ziemi, zebrało 350 kg różnorodnych próbek gruntu, wykonało tysiące bezcennych fotografii oraz rozstawiło różne automatyczne przyrządy pomiarowe; mają one przez kilka lat przesyłać dane o warunkach panujących na Księżycu, o wstrząsach gruntu, zmianach temperatury, promieniowaniach tam docierających. Uczestnicy trzech ostatnich wypraw dysponowali samochodami o napędzie elektrycznym, a ich pobyt na Srebrnym Globie trwał każdorazowo trzy doby. Piloci statków macierzystych, którzy oczekiwali na swych towarzyszy krążąc po orbitach wokółksiężycowych, wykonywali badania Srebrnego Globu, prowadzili pomiary za pomocą czułej aparatury oraz wykonywali zdjęcia fotograficzne.



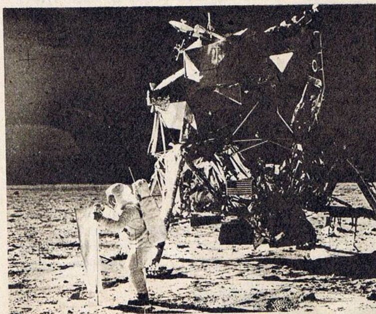
Autografy, jakie dla Waszych młodszych kolegów — czytelników „ABC Techniki" — złożyli Dave Scott i James Irvin, uczestnicy jednej z wypraw na Księżyc

Program APOLLO na trwałe wszedł do historii naszej cywilizacji, a pierwsze kroki człowieka na Księżycu 20 lipca 1969 r. — to obok startu pierwszego sztucznego satelity Ziemi i lotu pierwszego kosmonauty najważniejsze wydarzenie w dziejach astronautyki. Napisano o nim tyle, że zastanawiałem się, co przypomnieć dokładniej z okazji jego dziesięciolecia. Postanowiłem wybrać mało znany wycinek: zadania i pracę ludzi, o których się nie słyszało podczas wypraw księżycowych, a którzy jak tysiące innych czuwali, by zdobywcy Srebrnego Globu mogli bezpiecznie pełnić swe obowiązki.



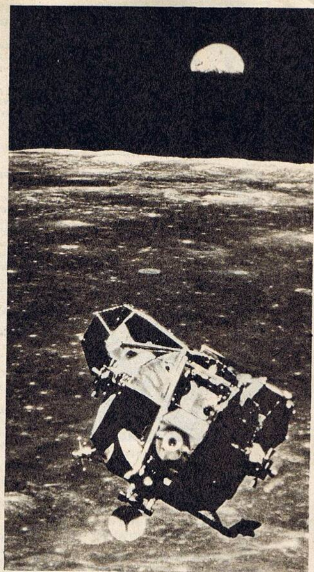
Wspomniałem już o imponujących rozmiarach rakiety SATURN 5, używanej podczas startu i odlotu z Ziemi na Księżyc. Ale trzeba pamiętać, że jej rekordowa moc, dorównująca mocy sporej elektrowni, kryła też w sobie olbrzymie niebezpieczeństwo. Zgromadzone w jej zbiornikach materiały pędne — blisko 2900 ton ropy naftowej, wodoru i tlenu — miałyby w razie awarii na starcie i eksplozji siłę wybuchu równą sile wybuchu 1000 ton trójnitrotoluenu. A przecież na rakietę i pojazd składały się miliony części, kilometry przewodów hydraulicznych wypełnionych cieczami pod wysokim ciśnieniem i tysiące metrów kabli elektrycznych. Trudno sobie wyobrazić ogrom zniszczeń, gdyby tuż przed startem zawódł któryś z istotnych elementów i nastąpił wybuch. Załodze groziłaby nieuchronna zagłada. Podczas wzlotu można było uruchomić rakietę ratowniczą, zdolną do oderwania kabiny od SATURN-a i uniesienia jej na bezbieczną odległość. Ale byłoby to możliwe dopiero po wzniesieniu się z platformy startowej.

Nad tym, by zmniejszyć ryzyko w razie zagrożenia wybuchem przed opuszczeniem przez rakietę wyrzutni, czuwała ekipa ratownicza, która znajdowała się dziesięciokrotnie bliżej miejsca startu niż bunkier stanowiska dowodzenia, a więc zaledwie 500 m od rakiety. Podczas próbnych akcji ratowniczych ekipa ta doszła do takiej perfekcji, że ewakuowała astronautów ze szczytu rakiety w ciągu zaledwie 54 s. Sprawność taka nie przyszła sama. Członkowie zespołu trenowali przez kilka tygodni przed startem każdego kolejnego SATURN-a po 8 godzin dziennie. Przyzwyczajali się do potwornego huku silników rakietowych. W odległości pół kilometra od platformy startowej natężenie dźwięku osiąga poziom nie dający się z niczym porównać, a żar może zapalić mniej odporne substancje. Członkowie ekipy ratowniczej byli więc wyposażeni w wielowarstwowe stroje ochronne z tkaniny azbestowej, pokrytej z zewnątrz srebrzystą warstwą odblaskową, w specjalne buty, rękawice i hełmy. Przed startem pozostawali w gotowości w trzech gąsienicowych transporterach opancerzonych, pokrytych z zewnątrz warstwą ablacyjną, a więc taką samą, jaką mają kabiny statków kosmicznych przedzierające się przez atmosferę ziemską. Czekali na ewentualny sygnał „naprzód" ze świadomością, że każda sekunda może decydować o życiu lub śmierci załogi. Na szczęście komenda taka nigdy nie musiała być podana. Ale gdyby rozległa się w ich słuchawkach, ruszyliby do przodu, ku platformie startowej, pełną mocą silników. Wyjechaliby szybkobieżną windą wieży startowej na wysokość około 100 m, na jakiej znajdowała się kabina. Przebiegłszy po poziomym pomoście, za pomocą specjalnej dźwigni wyrwaliby drzwi kabiny i odrzucili



na bok. Jeden z ratowników wsunąłby się do wnętrza i tysiące razy ćwiczonymi ruchami rozdzieliłby przewody łączące skafandry astronautów z urządzeniami pojazdu kosmicznego. Drugi członek ekipy, stojący obok włazu, specjalnym prętem zakończonym zaczepem chwytałby uprząż skafandrów kolejnych astronautów i wyciągał ich z kabiny. Pozostali ratownicy na wieży przejmowaliby załogę i w razie potrzeby udzielali pierwszej pomocy.

Zależnie od stopnia zagrożenia i czasu, jaki pozostałby na ewakuację z wieży startowej, przewidywano trzy drogi odwrotu. Pierwszym sposobem opuszczenia wieży mógł być zjazd z prędkością 100 km/h wagonikiem swego rodzaju kolejki linowej wprost do bunkra oddalonego o 600 m. Druga możliwość — to zjazd szybkobieżną windą z powrotem do podnóża rakiety, do czekających transporterów. A gdyby nastąpił wybuch, kosmonauci i ich ratownicy po zjeździe do podstawy rakiety wsunęliby się do umieszczonego w pobliżu windy rękawa ochronnego, swego rodzaju toboganu, z falistej blachy ze stali nierdzewnej, pokrytego z zewnątrz warstwą teflonu. Zjechaliby nim z prędkością dorównującą prędkości samochodu 60-metrowym tunelem, który prowadził do przedsionka umieszczonego na głębokości 12 m schronu. Wylot tunelu pokryto materiałem o dużym współczynniku tarcia, a podłogę przedsionka wyłożono sprężystą warstwą gąbki, amortyzującą uderzenie. Stalowe drzwi grubości 90 cm prowadziły z przedsionka do właściwego schronu. Był to właściwie grubościenny żelbetowy bunkier sporych rozmiarów, spoczywający nie bezpośrednio w gruncie, lecz podparty na dwudziestu kilku potężnych sprężynach stalowych. Były one zdolne kilkunastokrotnie zmniejszyć wstrząs spowodowany ewentualną eksplozją substancji zgromadzonych w zbiornikach SATURN-a. W schronie mogło przetrwać całą dobę 20 ludzi. Mieliby tam wygodne fotele, zapas żywności, wody i powietrza. Każdy z członków 14-osobowej ekipy ratowniczej miał ściśle wyznaczone zadanie, które



ćwiczył do perfekcji. Byli w ekipie dowódca grupy i jego zastępca, którzy pracowali w tym charakterze od powstania zespołu, znali każdy odcinek dróg ratowniczych jak własną kieszeń i dbali o treningi. Byli w niej ratownicy i kierowcy transporterów — ludzie o niezwykłej odwadze, gotowi wedrzeć się do piekła, by ratować życie innych. Oni też mieli swój udział w pierwszej wyprawie na Księżyc.

JERZY WIERZBOWSKI



WODA KSIĘŻYCOWA

Analiza spektograficzna gruntu przekazana z Księżyca przez radziecką sondę automatyczną ŁUNA — 24 wykazała, że na Srebrnym Globie występuje woda w postaci związanej.

Jej ślady stwierdzono w minerale o nazwie regalit.

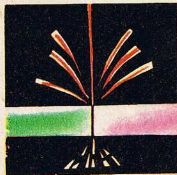


SPAWANIE LASEREM

W USA są prowadzone próby użycia lasera do spawania metali.

Stwierdzono, że tą metodą można spawać m.in. elementy z tytanu i aluminium o dużej grubości.

Urządzenie laserowe używane w czasie badań łączy blachy grubości dochodzącej do 25 mm z dużą szybkością, co jest istotną zaletą tego sposobu spawania.



NAJWIĘKSZY REAKTOR JĄDROWY

W Ignalińsku (w Republice Litewskiej) jest budowany obecnie największy na świecie reaktor jądrowy.

Planowana moc reaktora wynosi 1500 MW.

Będzie to tzw. reaktor grafitowo-kanałowy, którego moc będzie można zwiększać przez budowę kolejnych modułów.

SUPERPŁYTA

Holenderska firma PHILIPS opracowała rewelacyjny system zapisu na płycie.

„Pojemność" płyty o średnicy 30 cm jest równoważna ilości informacji mieszczących się na 500 tysiącach stron druku.

Informacje są utrwalone na płycie w postaci mikroskopijnych otworków, a zapis oraz odczyt są wykonywane za pomocą promieni laserowych. Płyty tego typu są stosowane przede wszystkim do zapisu obrazów.

GAZYFIKACJA WĘGLA W KOPALNI

Na początku bieżącego roku rozpoczęto we Francji eksperymentalną próbę podziemnej gazyfikacji węgla w warunkach kopalnianych.

Na terenie starej, nie używanej kopalni zostanie wykonanych kilka głębokich otworów, każdy o głębokości 1000 m.

Pierwszą czynnością będzie skruszenie węgla, znajdującego się między otworami, za pomocą wody wtłaczanej do otworów pod ciśnieniem 60 MPa. Właściwy proces gazyfikacji będzie się odbywał między dwoma sąsiednimi otworami. Do jednego z nich wtłoczy się tlen, który zapalony na dnie otworu spali pokłady węgla. Gaz powstały w czasie spalania, bogaty w lotne związki węgla, będzie odbierany z drugiego otworu. Gaz ten może być przerabiany m.in. na metan, który jest poszukiwanym materiałem pędnym.

Podziemna gazyfikacja węgla stanowi, zdaniem specjalistów, przyszłość górnictwa. Jest ona szczególnie efektywna podczas eksploatacji głębokich pokładów, charakteryzujących się licznymi przewarstwieniami.

ODMRAŻACZ SAMOLOTU

W ZSRR skonstruowano prototypowe urządzenie, które za pomocą drgań usuwa lód z powierzchni metalowych.

Drgania wytwarza generator o mocy 1 kW, przetwarzając impulsy elektryczne na mechaniczne.

W ciągu pół godziny generator usuwa lód z powierzchni 100 m^2.

Urządzenie będzie używane m.in. do oczyszczania z lodu skrzydeł samolotów.

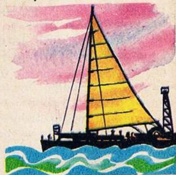


WSPÓŁCZESNY ŻAGLOWIEC

Mimo postępu techniki nadal siłę wiatru wykorzystuje się do napędu dużych jednostek pływających. Przykładem tego jest amerykańska platforma wydobywcza, którą drogą morską holowano z USA do Meksyku. Platforma była wyposażona w wielki żagiel dakronowy o powierzchni około 600 m^2.

Żagiel w kształcie trójkąta, o wysokości 55 m i szerokości podstawy 23 m, był umieszczony na wysokości 125 m nad powierzchnią wody.

Siła wiatru przekazywana przez żagiel przewyższała siłę, jaką dysponuje holownik z silnikiem o mocy 750 kW.

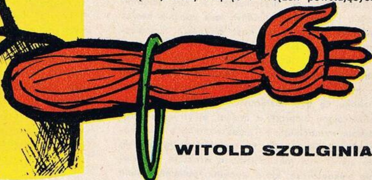




skutek zmęczenia organizmu, a jeszcze inne, kiedy praca serca jest nieprawidłowa na skutek jego choroby. Podobnie ma się sprawa z bioprądami wynikającymi z pracy innych organów.

Domyślacie się już zapewne, iż badania biologicznych prądów elektrycznych mają wielkie znaczenie dla medycyny. Prawdopodobnie każdy z was zna nazwę „elektrokardiograf". Nosi ją aparat, który służy do obserwacji powstałych przy pracy serca napięć elektrycznych oraz do rejestrowania ich wartości w postaci odpowiednich wykresów. Otrzymany w ten sposób obraz pracy serca jest nieocenioną pomocą dla lekarza, który ma postawić diagnozę określającą stan „motoru" ludzkiego organizmu, czyli serca.

Jeżeli chodzi o mózg, to do jego badania metodą rejestracji napięć i natężeń powstających



WITOLD SZOLGINIA

MYŚLĄCA RĘKA

Na wstępie niewielki wykład o organizmie ludzkim jako... elektrowni. Tak, elektrowni, organizm człowieka bowiem wśród różnych funkcji pełni również taką. Może się to wydać niewiarygodne, ale tak jest w istocie: jesteśmy wytwórcami elektryczności, która powstaje w żywej tkance naszego ciała. Elektryczność ta tworzy się na skutek pracy serca, w czasie skurczu mięśni, w korze mózgowej, w przewodzie pokarmowym i innych „zakamarkach" organizmu. Różne jej odmiany noszą nazwę biologicznych prądów elektrycznych lub krócej — bioprądów.

Spotykamy się czasem z określeniem, że kogoś pod czyimś dotknięciem „przeszedł prąd elektryczny". Określenie to jest bardzo obrazowe, ale należy jedynie do sfery wyobraźni i nie ma odpowiednika w rzeczywistości. Natężenia bioprądów są bowiem znikome. Napięcia wywołujące ich przepływ mają wartości nie przekraczające milionowych części wolta i są niezwykle trudne do zmierzenia. Ich istnienie daje się sprawdzić jedynie po uprzednim, bardzo znacznym wzmocnieniu przez specjalne aparaty.

Czy jednak takie sprawdzenie wartości napięć, czyli różnic potencjałów elektrycznych, istniejących w organizmie ludzkim jest do czegokolwiek praktycznie przydatne? Oho, i jeszcze jak! Wartość i częstotliwość zmian tych napięć zależy mianowicie od stanu, w jakim znajduje się organizm ludzki. Inne napięcia i natężenia bioprądów towarzyszą spokojnej pracy serca, inne obserwuje się, kiedy serce pracuje szybciej, na przykład na w nim bioprądów służy specjalny aparat — elektroencefalograf. Z kolei do wzmacniania i zapisywania bioprądów towarzyszących pracy mięśni służy aparat noszący nazwę elektromiografu. Wyliczone przyrządy, stosowane do bardzo dokładnego badania wymienionych części składowych organizmu ludzkiego, są niezmiernie ważnymi środkami działania nowoczesnej medycyny.

Wspomniana aparatura elektryczna nie jest bynajmniej jedyną dziedziną, w której wykorzystano zjawisko wytwarzania biologicznych prądów elektrycznych przez organizm ludzki. Okazało się bowiem, że tymi prądami można poruszać... mechanizmy, i to poruszać w sposób, który dla niewtajemniczonych w istotę rzeczy wydaje się graniczyć z czarami. Czarów, jak wiadomo, nie ma, jest natomiast nowoczesna technika. Ona to, wykorzystując zjawisko bioprądów, stworzyła dzieło jedyne w swoim rodzaju: „myślącą rękę".

Urządzenie noszące tę nazwę nie wygląda zbyt efektownie. Na niewielkiej skrzynce, na której są różne kontakty i przyciski, spoczywa jak gdyby proteza ludzkiej ręki, a obok niej wisi na przewodzie elektrycznym bransoletka podobna do paska zegarka naręcznego. I to wszystko. Ale wyobraźmy sobie, że wspomnianą bransoletkę nałożyliśmy na rękę i że następnie zacisnęliśmy dłoń. W tej samej chwili zdumienie wstrzymuje nam oddech: leżąca na skrzynce proteza dokładnie powtarza nasz ruch, jej dłoń zwija się w pięść!

Za chwilę nasze zdumienie wzrasta wielokrotnie. Oto nadal, mając na ręku ową bransoletkę zwisającą na elektrycznym przewodzie pomyśleliśmy tylko, bez wykonywania dłonią najmniejszego ruchu, o skurczeniu i rozkurczeniu palców. I oto sztuczna dłoń powoli się zaciska, a następnie rozkurcza. Wystarczy sama nasza myśl, aby uruchomić leżący przed nami model ręki. Gdyby nie to, że w wieku atomu i wypraw w kosmos nie wierzymy w żadne cuda, skłonni bylibyśmy przypisać sobie jakieś nadprzyrodzone zdolności. O czymś takim nie ma oczywiście mowy, a to, czego przed chwilą byliśmy świadkami, nie jest oznaką żadnych drzemiących w nas tajemniczych i cudownych fluidów, lecz właśnie owych produkowanych przez nasz organizm biologicznych prądów elektrycznych.

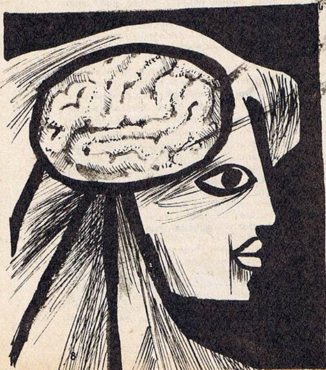
Jakże to się jednak dzieje? Do tego, aby uruchomić mechanizm i kierować ich pracą wytwarzanymi w mięśniach bioprądami potrzebne są trzy następujące urządzenia: czujnik pobierający bioprądy z mięśni, elektryczne urządzenie wzmacniające i przekształcające owe bioprądy w ten sposób, by najlepiej nadawały się do sterowania mechanizmem, wreszcie urządzenie wykonawcze, które wypełnia polecenia dane temu aparatowi za pośrednictwem bioprądów płynących z mięśni.

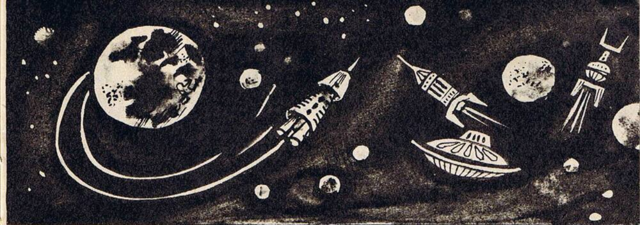
Istnieją liczne i różne konstrukcje wspomnianych urządzeń. W omawianym tutaj wypadku czujnik pobierający bioprądy z mięśni mieści się — jak się łatwo domyślić — w bransoletce zakładanej na rękę. Ma on formę niewielkich metalowych miseczek wypełnionych masą dobrze przewodzącą prąd elektryczny. Napięcia „schwytanych" przez czujnik bioprądów wędrują do wzmacniacza, gdyż — jak pamiętamy — ich wartości są znikome, nie przekraczają milionowych części volta. Należycie wzmocnione trafiają do prostownika, skąd z kolei są przekazywane do tak zwanego układu całkującego. Po przekształceniu w układzie są wprowadzane do elektromagnesów, które służą do uruchomienia trzeciej zasadniczej części „myślącej ręki" — urządzenia wykonawczego. Cóż się tutaj dzieje? Elektromagnesy uruchamiają zawory siłowników hydraulicznych mających postać cylindrów z tłokami. Do owych cylindrów jest doprowadzony po obu stronach tłoków olej o dokładnie określonej lepkości. Od ilości i ciśnienia tego oleju zależą kierunek działania i siła ruchu tłoków. Tłoki są połączone za pomocą układu dźwigni z mechanizmami sztucznej dłoni. Na przykład tłok przesuwając się w jedną stronę powoduje ściskanie dłoni; przy ruchu tłoka w przeciwnym kierunku dłoń powraca do stanu rozkurczowego.

To, co dotychczas powiedziano o działaniu „myślącej ręki", jeszcze niezupełnie tłumaczy zjawisko, któremu zawdzięcza ona swoją nazwę. Po dotychczasowych objaśnieniach można bowiem zrozumieć, że zaciskając w pięść naszą dłoń powodujemy powstawanie w jej mięśniach biologicznych prądów elektrycznych o określonych wielkościach i napięciach, które stanowią siłę napędową opisanego mechanizmu. Jeżeli jednak nasza dłoń trwa w zupełnym bezruchu i my tylko myślimy o jej zaciśnięciu, to w jaki sposób nasza myśl zostaje natychmiast urzeczywistniona przez dłoń sztucznej ręki?

Jak wiadomo, na działania niektórych części swojego organizmu człowiek nie ma wpływu, innymi natomiast kieruje stosownie do swej woli. Zmiany pracy takich narządów, jak: serce, przewód pokarmowy czy oko, często zachodzą bez woli człowieka. Jeżeli, dajmy na to, oczy nasze razi silne światło, to mrużą się one bez udziału naszej woli. Jeśli zaboli nas żołądek, to najczęściej żadna siła naszej woli bólu żołądka nie powstrzyma. Ale od naszej woli zależy, czy np. poruszamy ręką czy też nie.

Powiedzieliśmy, że zmianom pracy różnych części naszego organizmu towarzyszy powstawanie bioprądów. Jeżeli nad tymi zmianami nie panujemy i nie kontrolujemy ich swoją wolą (na przykład przy mrużeniu oczu czy bólu żołądka), nie kontrolujemy również powstawania i wartości





bioprądów. Jeżeli jednak przy pracy mięśni odbierających polecenia z mózgu kontrola taka istnieje, człowiek może wywołać powstawanie w nich pewnych potencjałów i przepływ bioprądów według własnego życzenia. Co więcej, może regulować ich natężenie tylko za pomocą pracy mózgu, nie powodując żadnych ruchów mięśni.

Tak więc za pomocą specjalnych urządzeń do bioelektrycznego sterowania można dokonywać określonych manipulacji modelami niektórych części organizmu ludzkiego. Zapyta ktoś: co potrafi robić opisana „myśląca ręka"? Otóż zakres jej pracy może być nader szeroki — od czynności bardzo delikatnych i precyzyjnych aż do czynności dosyć brutalnych, wymagających sporej siły. „Myśląca ręka" może więc na przykład bardzo delikatnie przenieść z miejsca na miejsce jakiś kruchy i lekki przedmiot, a za chwilę zmiażdżyć w swych palcach, dajmy na to, orzech. Zarówno jedna, jak i druga czynność może być wykonana na myślowy tylko rozkaz człowieka, który kieruje mechanizmem za pośrednictwem nałożonej na rękę bransoletki.

Nikt oczywiście nie używał „myślącej ręki" do tłuczenia orzechów. Jakie więc może być jej konkretne zastosowanie? „Myśląca ręka" zastąpi niewątpliwie różnego rodzaju manipulatory, zwane sztucznymi rękami, które są zautomatyzowanymi urządzeniami służącymi do wykonywania różnych czynności na odległość. Manipulatory takie są używane na przykład przy pracach z promieniotwórczymi materiałami szkodliwymi dla ludzkiego zdrowia.

A więc „myślące ręce" zamiast „sztucznych rąk". Czy jednak tylko w laboratoriach badających materiały promieniotwórcze? Puśćmy nieco wodze wyobraźni. Wiadomo, że impulsy elektryczne każdej formy i wielkości można przesyłać przewodami lub drogą radiową na dowolne odległości, mierzone w setkach tysięcy kilometrów. Na takie odległości można by oczywiście przesyłać również odpowiednio wzmocnione i przekształcone biologiczne prądy elektryczne. Umożliwiłoby to człowiekowi, posługującemu się oczywiście kontrolną aparaturą telewizyjną, zdalne sterowanie „myślącymi mechanizmami" na olbrzymie odległości. Jakie? A chociażby międzyplanetarne. Czyż nie wygląda porywająco wizja człowieka wydającego rozkazy myślowe urządzeniom automatycznej stacji międzyplanetarnej lub statku kosmicznego?

Może wizja ta kiedyś się urzeczywistni. Na razie jednak powróćmy z kosmosu na Ziemię i dokończmy rozważania nad „ziemskimi" możliwościami zastosowania „myślącej ręki". Zapewne już pomyśleliście o możliwościach użycia „myślącej ręki" w charakterze protezy dla inwalidów pozbawionych jednej lub obu rąk. Czy nie można by takiej protezy nakładać na zdrową część ręki pozostałą inwalidzie, który sterowałby protezą za pośrednictwem bioprądów płynących przez zachowane części mięśni z centralnego systemu nerwowego?

Możliwość taka nie stanowi odległej wizji przyszłości. Opisane urządzenie, nazwane myślącą ręką, zostało wykonane już dosyć dawno temu, między innymi w Centralnym Instytucie Naukowo-Badawczym Protez w Moskwie. Już sama nazwa tej placówki wyjaśnia intencje i cel stworzenia „myślącej ręki". Urządzenie to rzeczywiście ma zastępować inwalidom utracone przez nich ręce. Kto wie, czy kiedyś w przyszłości człowiek nie stworzy całego sztucznego organizmu na swój obraz i podobieństwo? Przypuszczenie takie jest dziś jeszcze tylko fantazją. Ale przecież fantazją wydawało się kiedyś również stworzenie „myślącej ręki"...

WYPRAWY DO ŚRODKA ZIEMI

W 1863 r. prof. Lidenbrock, mineralog z Hamburga, znajduje w starych kronikach zaszyfrowany zapis, który udaje mu się odczytać. Posłanie z przeszłości brzmi: „W Jokulu Sneffels zejdź do krateru, który muska cień Skartarisa przed kalendami lipcowymi, a dotrzesz, zuchwały podróżniku, aż do środka Ziemi. Czego dokonałem. Arne Saknussemm".

Profesor wraz z młodym towarzyszem wyrusza na podziemną wyprawę. Wchodzi do wnętrza Ziemi przez otwór starego krateru... Tę opowieść niezwykłą, bardzo pouczającą, bo sporo w niej informacji fizycznych i mineralogicznych, napisał w 1866 r. niedościgły mistrz fantastyki naukowej — Juliusz Verne.

W 100 lat później w powieści niemieckiego pisarza G. Krupkata, zatytułowanej „Nabu", znajdujemy opis wyprawy geonautów przyszłości, podjętej w roku 2013. Celem wyprawy jest rozpoznanie wnętrza Ziemi. Uczeni z kilku krajów (w tym jedna kobieta) podróżująca w specjalnie zbudowanym pojeździe podziemnym, mając znacznie bogatsze wyposażenie niż kosmonauci lat siedemdziesiątych.

Tajemnice wnętrza Ziemi były tematem wielu powieści i opowiadań. Na liście autorów można znaleźć sławne nazwiska: Anglika Arthura Conan Doyle'a, Rosjanina Aleksego Tołstoja i jego rodaka Władimira Obruszczewa, geologa z zawodu.

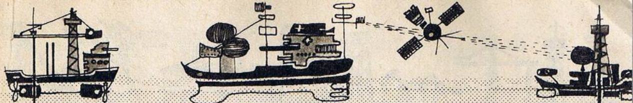
Mineralogia — klucz niejako do poznania tajników Ziemi — i geologia cieszyły się niegdyś dużym zainteresowaniem, nawet... poetów. Mickiewicz w jednym ze swych wierszy napisał takie strofy:

Od Humboldta weź klucze na te alfabety
I stań się biografem naszego planety
Niech cię nie trwoży żmudne latapismo świata
Z warstw ziemi, jak ze zmarszczków policzysz jej lata.

Fantazja pisarzy często pobudzała fantazję techników. Nieraz mogliśmy się przekonać (na przykład w przypadku kosmonautyki), że najśmielsze przewidywania stały się rzeczywistością.

W roku 1957, który został ogłoszony Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym, wiele państw nawiązało współpracę. Między innymi podjęto rozszerzone badania geologiczne. A w roku 1960 w Helsinkach na posiedzeniu Międzynarodowej Unii Geodezji i Fizyki przyjęto program zespołowych badań wnętrza Ziemi do głębokości 1000 km. Przedsięwzięcie nazwano „Projekt górnego płaszcza" (Upper Mantle Projekt). Na czele powołanego w trzy lata później Międzynarodowego Komitetu do Badań Górnego Płaszcza Ziemi stanął geolog radziecki W. Bielousow.

Przedtem jednak, w 1957 r., w USA powstał projekt głębokiego wiercenia w dnie Pacyfiku w miejscu, gdzie strefa skorupy ziemskiej i płaszcza znajduje się na niedużej głębokości. Projekt otrzymał kryptonim „Mohole" (skrót nazwiska geofizyka, Jugosłowianina Mohorovicića, połączony z angielskim słowem hole — otwór).



W ZSRR natomiast przygotowano program głębokiego wiercenia na lądzie. Dla unaocznienia ogromu tych przedsięwięć trzeba dodać, iż w latach narodzin obu ambitnych programów geologowie mogli się poszczycić dotarciem świdrów wiertniczych do głębokości „zaledwie" 8000 m. O trudnościach głębokiego wiercenia mogą świadczyć doświadczenia amerykańskie z prac prowadzonych w owych latach na stanowisku Texas I, gdzie osiągnięto rekordową głębokość 7724 m. Temperatura na tej głębokości wynosiła 181°C, a ciśnienie dochodziło do 100 MPa, co powodowało deformację świdrów. Dla uniknięcia stopienia się narzędzi stosowano niezwykle kosztowne świdry zaopatrzone w 2500 diamentowych koronek-zębów o łącznej masie 3000 karatów.

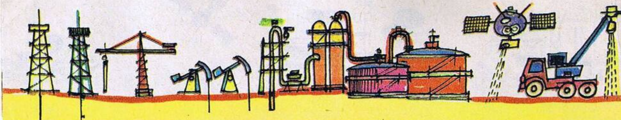
Przed rozpoczęciem głębokich wierceń w dnie oceanu niezbędne było bardzo dokładne rozpoznanie terenu. Badania rozpoczęto w 1959 r. Brały w nich udział cztery statki oceanograficzne; posługiwano się przy tym metodą sejsmiczną. Ustalono, że w pobliżu wyspy Puerto Rico skorupa ziemska ma grubość około 5,5 km, a głębokość oceanu wynosi 4,2 km. Dalsze badania umożliwiły znalezienie innego, bardziej dogodnego miejsca w pobliżu Gwadelupy.

Pierwsze doświadczalne wiercenie rozpoczęto w 1961 r. u wybrzeży Kalifornii, w miejscu, w którym głębokość wody wynosi około 1000 m. Prace prowadzono ze specjalnie przygotowanej barki CUSS-1, uzyskanej dzięki finansowej pomocy amerykańskich towarzystw naftowych. Barka miała nośność 3000 Mg, długość 80 m i szerokość 15 m. Na pokładzie ustawiono wieżę wiertniczą 30 m wysokości. CUSS-1 wyposażono w najnowocześniejsze systemy stabilizacji, barka bowiem podczas prac wiertniczych nie mogła zmienić swego położenia. Stałą pozycję statku zapewniały cztery silniki umieszczone na burtach, o mocy 145 kW każdy. Były one uruchamiane na sygnał sonarów podwodnych i radarów pokładowych.

Przeprowadzono pięć odwiertów i sięgnięto pod dno oceanu do głębokości 181,4 m. Gdy porównamy ten wynik ze znanymi osiągnięciami górnictwa naftowego, może się on wydać skromny. Ale trzeba pomiętać, że wiercenia dokonano z barki. Geologowie byli bardzo zadowoleni z tego wyniku. Udało się bowiem uzyskać próbki ze strefy bazaltowej, stanowiącej dolną warstwę skorupy ziemskiej. Uczeni co prawda przewidywali istnienie takiej strefy, ale konkretne dowody na to dostarczyły właśnie próby poprzedzające program „Mohole".

Próby wykazały niedoskonałość środków technicznych. Zaprojektowano zatem nowy pływający pomost wiertniczy, ale do realizacji tego projektu nie doszło ze względu na brak środków finansowych.

Geolodzy amerykańscy nie zrezygnowali z głębokich wierceń dna oceanu. W roku 1969 przedsięwzięto naukową międzynarodową wyprawę (udział w niej wzięło dwóch uczonych z ZSRR) na statku badawczym „Glomar Challenger". Statek ten, przeznaczony co prawda do innego rodzaju prac badawczych, postanowiono wykorzystać bodaj częściowo do badań górnego płaszcza. Statek wyposażono w najnowocześniejsze urządzenia pomiarowe (sejsmografy), umożliwiające dokładne określenie profilu dna morskiego. Do umiejscowienia współrzędnych wybranego miejsca badań posługiwano się sygnałami ze sztucznych satelitów.



Utrzymanie stałej pozycji statku zapewniały cztery śruby napędowe o ciągu 75,5 kN, każda sterowana komputerem. Na dnie morza zakotwiczono ponadto nadajniki i odbiorniki sonarów. Do kontroli położenia co dwie godziny wykorzystywano zdjęcia rejonu z satelity meteorologicznego. System automatycznej stabilizacji zapewniał statkom zachowanie równowagi podczas prac wiertniczych.

Wykonano szereg wierceń przy głębokości wody do 6000 m, wgłębiając się 3500 m w dno morza. Były to wiercenia związane przede wszystkim z poszukiwaniem ropy naftowej. Ale przy okazji na podstawie rdzeni, które wydobyto, uczeni mogli stwierdzić niezbicie istnienie strefy bazaltowej, wykrytej już uprzednio z pokładu CUSS-1. Analiza próbek wykazała wiek bazaltu: określono go na 140—150 mln lat.

W Związku Radzieckim również przystąpiono do supergłębokich wierceń na półwyspie Kola. Do prac zaangażowano wielu specjalistów. Zbudowano ogromną 64 m wysokości wieżę wiertniczą o udźwigu 500 Mg, a ośrodek badawczy wyposażono w niezbędną aparaturę. W maju 1970 r. przystąpiono do pracy. W pięć lat później osiągnięto głębokość 7263 m. Wynik nie świadczy jeszcze o jakimś rekordzie, bo znane są odwierty znacznie głębsze. Najgłębszy otwór wiertniczy, sięgający 9583 m, jest w USA. Według informacji ze stycznia 1979 r. w ZSRR po raz pierwszy osiągnięto głębokość odwiertu 9000 m, właśnie na Półwyspie Kolskim. W Polsce przekroczono już głębokość 5000 m.

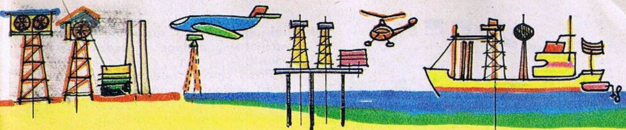
Odwiert SG-3 na półwyspie Kola jest jednak dużym sukcesem naukowym i technicznym, gdyż po raz pierwszy na świecie świdry wiertnicze pokonały skały krystaliczne na wielkiej głębokości. Prócz tego zastosowano tu inną, nową technikę wiercenia: większą część otworu wykonano np. bez przewodów wiertniczych — rur obsadowych. Pracę rozpoczęto przy użyciu świdra o średnicy 920 mm. Po zagłębieniu się na 40 m otwór obsadzono rurami o średnicy 720 mm. Następnie, odchodząc od przyjętej praktyki, wprowadzono rurę metalową o średnicy 245 mm, ale nie łączono jej ani nie cementowano. W razie awarii bowiem taką rurę łatwiej usunąć z otworu.

I jeszcze jedna ciekawostka techniczna: zamiast dotychczas stosowanych rur stalowych użyto rur ze stopów aluminiowych. To też był przewrót w technice głębokich wierceń: 1 mb rury aluminiowej ma masę 16 kG, a stalowej — 38,4 kG. A zatem masa 7 km rur lekkich nie przekracza 100 Mg, podczas gdy rury stalowe miałyby łączną masę 240 Mg.

Zgodnie z programem SG-3 odchylenia na każdym kilometrze głębokości nie mogły przekraczać jednego stopnia kątowego. Próbne wiercenie do 1—1,5 km wykazywały w trudnych warunkach geologicznych półwyspu Kola odchylenia sięgające 20—30 stopni! Łatwiej teraz ocenić wysiłek górników, którzy pokonali głębokość 7 km.

W drugim etapie prac badacze radzieccy postanowili zaatakować głębokość ponad 10 km. A przygotowywany jest trzeci etap prac i ... trzeci atak w głębiny do płaszcza Ziemi. Przewiduje się dotarcie z 10,5 do 15 km. Na tych głębokościach temperatura wynosi około 300°C, a ciśnienie 160—180 MPa. W takich niezwykłych warunkach nie ma mowy o stosowaniu przyjętych obecnie metod wiert-





niczych. Niewątpliwie znów powstanie inna technika, być może zostaną zastosowane nowe materiały, narzędzia i technologia ich wytwarzania.

Autorzy powieści naukowo-fantastycznych wysyłali swych bohaterów w głąb Ziemi w osobliwych pojazdach rakietowych. Po latach okazało się, że co prawda pojazdu naśladującego kreta jeszcze nie zbudowaliśmy, ale za to do pracy pod Ziemią zaprzęgnięto technikę rakietową. Pionierem budowy rakietowego systemu wiertniczego (chronionego patentem z 1966 r.) jest inż. M. Ciferow z ZSRR. Zbudował on i wielokrotnie demonstrował działanie swego wynalazku. Już prototyp podziemnej rakiety wzbudził zainteresowanie specjalistów. Rakieta o masie 25 kilogramów podczas próbnego pokazu pod Moskwą w 1968 r. w ciągu 12 s osiągnęła głębokość 10 m, znacząc swą drogę fontannami wyrzucanej ziemi. Jak wynika z opublikowanych danych, rakieta inż. Ciferowa była zdolna do wyrzucania około 1,5—2 Mg ziemi na sekundę; pozostawiała za sobą otwór cylindryczny o średnicy 1 m.

Budowa rakiety, nazywanej często podziemnym pojazdem odrzutowym, jest inna niż rakiety poruszającej się w atmosferze. Silnik jest umieszczony nie w części tylnej, dennej, lecz w części głowicowej. Chodzi bowiem przede wszystkim o skruszenie ziemi, skał i napotykanych po drodze przeszkód. Gdy wnętrze geosfery zostanie skruszone, ruch rakiety będzie ułatwiony. Jak wynika z przeprowadzonych doświadczeń, rakieta podziemna podczas „lotu" w geokosmos nie nagrzewa się zbytnio. Jest bowiem chłodzona przez gazy wylotowe, które mimo iż początkowo mają wysoką temperaturę, bardzo szybko się ochładzają. Podczas prób farba, którą pomalowano rakietę, nie została nawet naruszona.

I jeszcze jedna ciekawostka techniczna: rakieta podziemna może być tak zaprogramowana, iż kierunek jej ruchu będzie zgodny z wymaganiami. Istnieje również możliwość zdalnego kierowania za pomocą fal elektromagnetycznych.

Podziemna rakieta inż. Ciferowa jest, ogólnie mówiąc, świdrem wprawianym w ruch obrotowy przez wielodyszowy silnik rakietowy, który wraz z głowicą-świdrem tworzy jeden zespół. Gdy drążenie zostanie wykonane, automatycznie włącza się silnik rakietowy i pojazd wraca na powierzchnię. Jeśli trzeba otwór pogłębić, wysyła się w dół drugą rakietę-wiertnicę.

Uczeni i technicy przygotowują się do wyprawy w geokosmos zarówno na stanowiskach wiertniczych, w pracowniach metalurgicznych, w zaciszu gabinetów, jak i w ośrodkach doświadczalnych. Chodzi m.in. o stworzenie swego rodzaju „modelu" wnętrza Ziemi. Czy uda się na przykład wytworzyć ciśnienie bodaj odrobinę zbliżone do panującego wewnątrz naszej planety?

Nad rozwiązaniem tego zagadnienia pracują instytuty fizyki wielkich ciśnień, a między innymi instytut Akademii Nauk ZSRR. W 1976 r. uruchomiono tam wielką prasę o łącznej masie 5000 Mg. Prasa, której wysokość wynosi 30 m, szerokość 36 m, a długość 84 m, spoczywa na fundamencie 17 m grubości, utworzonym z 12 tys. m^3 żelbetu. Nacisk prasy (500 MN) jest wywierany za pośrednictwem cylindra-stempla o masie 60 Mg. Ciśnienie, które powstaje podczas nacisku, wynosi 300 GPa, a więc prawie tyle, ile jest — jak przewidujemy — w jądrze Ziemi.

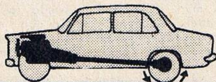
Na drodze do wnętrza Ziemi piętrzy się jeszcze tysiące przeszkód. Badania przy użyciu wysokich ciśnień z pewnością przecierają tę drogę.

PAWEŁ ELSZTEIN



SAMOCHÓD BEZ TAJEMNIC

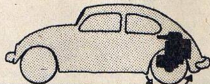
W poprzednim odcinku poznaliśmy bliżej nadwozie samochodu osobowego. O samochodzie wiemy również to, że jeździ. Samo określenie „samochód jeździ" jest bardzo ogólne. Zastanówmy się dokładnie, ile czynności wykonują samochody: ruszają z miejsca, zwiększają swoją prędkość (przyspieszają), zwalniają, jadą ze stałą prędkością, hamują, zatrzymują się, skręcają w prawo i w lewo, jeżdżą w kółko, cofają się, informują inne pojazdy o tym, że skręcają, błyskając żółtymi światłami, tzw. kierunkowskazami, powiadamiają, że hamują, dając sygnał czerwonym światłem tylnych lamp, oświetlają przed sobą drogę tzw. reflektorami (same też są oświetlone tzw. światłami pozycyjnymi umieszczonymi



z tyłu i z przodu, mają też oświetlenie przedziału pasażerskiego i tablic rejestracyjnych), myją swe szyby, spryskując je płynem i przecierając wycieraczkami, a niektóre mogą nawet myć reflektory, ostrzegają sygnałem dźwiękowym innych użytkowników dróg, ogrzewają swoje wnętrze (przedział pasażerski) itp.

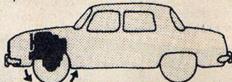
Oprócz wymienionych czynności, które uważam za zalety samochodu, można wymienić dwie jego wady: wydalanie z rury wydechowej gazów spalinowych oraz „warkot", czyli odgłos pracy silnika. Producenci samochodów na całym świecie robią wszystko, aby wyeliminować te podstawowe wady samochodów z silnikiem spalinowym. Jedynie samochód elektryczny nie ma tych wad. Jest on cichy i nie wydala spalin. Ale z innych względów nie wytrzymuje na razie konkurencji i nie jest tak popularny jak samochód z silnikiem spalinowym, dlatego nie będziemy o nim mówić.

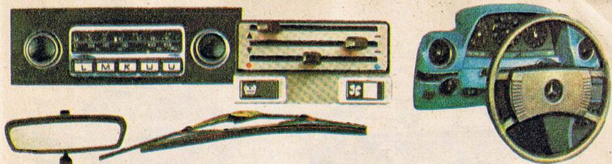
Przed chwilą stwierdziliśmy, że samochód wykonuje bardzo wiele różnych czynności. Ale dlaczego samochód jedzie? Oto pytanie! Każdy zapytany uzna je za proste. Wzruszy ramionami, uśmiechnie się i może podać wiele odpowiedzi częściowo słusznych, np. takich:

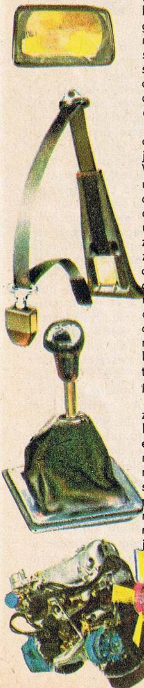


— samochód jedzie, bo ma silnik (słusznie? owszem, słusznie!),
— samochód jedzie, bo ma koła (słusznie? oczywiście!),
— samochód jedzie, bo kieruje nim kierowca (doskonała odpowiedź),
— samochód jedzie, bo ma w zbiorniku benzynę (no pewnie, przecież gdy mu zabraknie, to stanie!),
— samochód jedzie, bo ma kierownicę (no, chyba tak. Kto by się odważył na przejażdżkę samochodem bez kierownicy?),
— samochód jedzie, bo są jezdnie i drogi (przyjmiemy i tę odpowiedź, no bo samochód osobowy to nie traktor ani pojazd terenowy, ani amfibia i musi poruszać się po drogach).

I proszę ile odpowiedzi. My jednak spróbujmy na to pytanie odpowiedzieć w nieco inny sposób. Spójrzmy na miejsce, w którym koło samachodu styka się z jezdnią. Stwierdzimy, że samochód pojedzie wtedy, gdy między oponą a jezdnią występuje tarcie lub —inaczej — przyczepność. Jeśli jezdnia jest sucha, samochód rusza łatwo i szybko, ale jeśli jest na niej lód? Nie raz i nie dwa widzieliśmy jak samochód stał w miejscu, mimo że się koła obracały jak podczas jazdy. Był to tak zwany poślizg; nie było przyczepności, dzięki której samochód może ruszyć.







Deszcz, lód, rozlany płyn na jezdni zmniejszają przyczepność kół, trudniej wtedy panować nad samochodem, zwłaszcza gdy szybciej się jedzie. Podczas ruszania na oblodzonej jezdni, kiedy koła obracają się w miejscu, kierowcy pomagają sobie w rozmaity sposób. Miejsce, w którym występuje poślizg, posypują piaskiem lub żużlem. Można też podłożyć wycieraczkę do nóg lub gałęzie, a nawet szmatę. Najlepiej jednak mieć opony z kolcami lub łańcuchy na opony i zakładać je w razie potrzeby.





Zastanawiając się dalej nad pytaniem: dlaczego samochód jedzie , stwierdzamy szybko, że przyczepność koła do jezdni jest co prawda istotna, ale do jazdy nie wystarcza. Wiemy, że jeśli kierowca nie wsiądzie do samochodu, nie uruchomi silnika, nie włączy biegu, nie zwolni sprzęgła i nie doda „gazu" — to samochód nie pojedzie. Dlaczego? Przyczyna tkwi we wnętrzu samochodu tam, gdzie znajduje się układ napędowy. Układ napędowy jest to zespół złożony z kilku mechanizmów, które pozwalają samochodowi ruszyć z miejsca i osiągnąć prędkość od zera do najwyższej dla danego samochodu. Układ napędowy obraca koła samochodu, które mając przyczepność do jezdni zapewniają ruch samochodu. Oczywiście samochód osobowy ma cztery koła: dwa przednie i dwa tylne. Ale tylko jedna para kół jest połączona z układem napędowym. Może to być para kół przednich lub tylnych. Mówi się wtedy, że samochód ma napęd na koła przednie, np. syrena, trabant, wartburg, lub na koła tylne, np. fiat 125 p, fiat 126 p, warszawa. A krócej można powiedzieć, że ma napęd przedni lub napęd tylny.





Wyjaśnijmy, co to jest napęd. Jest to zdolność poruszania, zdolność wykonywania ruchu. Człowiek porusza się dzięki sile swych mięśni, w których przetwarzana przez organizm energia chemiczna wyzwalana jest w postaci energii mechanicznej. Samochód natomiast porusza się dzięki energii mechanicznej i sile, którą wytwarza silnik, Silnik jest pierwszym mechanizmem układu napędowego, z którego następne mechanizmy tego układu przekazują energię mechaniczną ruchu, czyli energię kinetyczną, do kół napędowych. Silnik wytwarza więc energię kinetyczną, dzięki której występują siły poruszające samochód. Zastanówmy się teraz, z czego













np. człowiek i silnik produkują energię mechaniczną? Na to pytanie chyba potrafimy odpowiedzieć. Człowiek produkuje energię z pożywienia, które zjada i które spalane jest w jego organizmie. Dla silnika pożywienie stanowi benzyna — paliwo. Oczywiście jeśli człowiek i silnik pracują ciężej, potrzebują więcej pokarmu; mniejszy silnik zużywa więc mniej paliwa, podobnie jak dziecko zjada mniej pożywienia niż człowiek dorosły.

Aby człowiek mógł spalać substancje organiczne, a silnik samochodowy paliwo, potrzebne jest powietrze, a ściślej — tlen. Zatem silnik potrzebuje do pracy, do wytwarzania energii mechanicznej, i paliwa, i powietrza. Oba te składniki silnik pobiera początkowo oddzielnie: paliwo ze zbiornika paliwa, a powietrze z atmosfery otaczającej samochód. Później one mieszają się ze sobą, tworząc tzw. mieszankę paliwowo-powietrzną, w skrócie mieszankę, która charakteryzuje się tym, że jest łatwo palna.

Przestrzeń, w której odbywa się spalanie mieszanki, nosi nazwę cylindra. Silniki samochodowe mają kilka (co najmniej dwa) cylindrów, które na przemian pracują. Mieszanka jest doprowadzana kolejno do poszczególnych cylindrów i w tej samej kolejności ulega zapłonowi. Zapłon każdej porcji mieszanki, jaka dociera do cylindra, jest wywoływany przeskokiem iskry elektrycznej między elektrodami elementu, który nazywa się świecą.

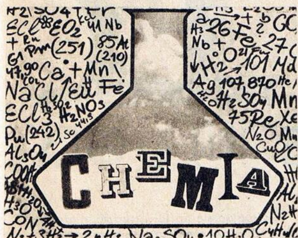
Powstające w dużych ilościach gazowe produkty spalania mieszanki próbują się rozprężyć. Umożliwia im to usuwający się pod działaniem dużego ciśnienia tłok, który zamyka cylinder z jednej strony. Z tłokiem z kolei połączony jest korbowód. Jest to element, który ruch posuwisto-zwrotny tłoka zamienia na ruch obrotowy następnego elementu układu napędowego — wału korbowego.

Pomińmy na razie sposób, w jaki ruch obrotowy wału korbowego zostaje przekazywany do kół napędowych samochodu, i pozostańmy jeszcze przy zasilaniu silnika dwoma składnikami, jakimi są paliwo i powietrze. Urządzenie, w którym one się ze sobą mieszają, nazywa się gaźnikiem. Jeśli kierowca chce, żeby wał korbowy silnika obracał się szybciej, musi silnikowi dostarczyć więcej mieszanki, i wtedy otrzymuje więcej energii, którą układ napędowy przekazuje kołom samochodu. Jak to się odbywa? Kierowca ma w kabinie przycisk, popularnie nazywany pedałem gazu. Przycisk ten połączony jest z gaźnikiem, w którym znajduje się przepustnica mieszanki. Jeśli kierowca mocniej przyciśnie pedał gazu, to przepustnica przepuści więcej mieszanki do silnika. Silnik otrzymawszy więcej „pożywienia" odwdzięczy się produkcją większej ilości energii. Spaliny powstające podczas pracy silnika muszą być zeń usunięte. Gdy opuszczają silnik, są bardzo gorące i wytwarzają duży hałas. Dlatego z cylindrów kierowane są przewodem do tłumika, a dalej wyprowadzane są na zewnątrz rurą wydechową. Warkot — to właśnie efekt spalania mieszanki i wydalania spalin.

Teraz wiemy już, że silnik, który wytwarza energię mechaniczną i dostarcza siły potrzebnej do poruszania samochodu, jest pierwszym mechanizmem układu napędowego. Drugim mechanizmem tego układu jest sprzęgło. Ale o tym powiemy już w następnym odcinku.

JERZY SĘDŁAK

Nagrody — zestawy optyczne — za poprawne odpowiedzi na konkurs ogłoszony w 4/79 numerze „Kalejdoskopu Techniki" wylosowali: Robert Goczał, Łódź; Paweł Kuchański, Kłomnice; Witold Łasicki, Stalowa Wola; Jarosław Skłodowski, Olsztynek; Wojciech Waszkiewicz, Włocławek.
Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania otrzymują: Robert Choma, Milejów; Piotr Cyganek, Zabrze; D. Gadomski, Mielec; Zbigniew Kamiński, Gdynia; Dariusz Placuch, Czechowice Dziedzice.
Właściwe rozwiązanie konkursu: A — miniowanie, B — plastykowanie, C — cynkowanie, D — chromowanie, E — oksydowanie, F — cynowanie, G — kadmowanie.
Uwaga: Nagrody wylosowane w miesiącach wakacyjnych wyślemy we wrześniu.

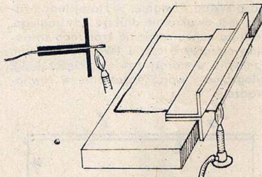


Zgrzewanie folii polietylenowej

Polietylen, a także pojawiający się coraz częściej polipropylen należą do tych nielicznych tworzyw sztucznych, których nie można kleić. Ich powierzchnie sprawiają wrażenie tłustych; do tej pory nie znaleziono kleju, który by wykazywał odpowiednią do nich przyczepność. Co więc mamy robić, gdy pęknie nam torebka lub gdy chcemy połączyć dwa kawałki folii? Zamiast folię kleić, łatwo ją zgrzejemy, posługując się dwoma kawałkami blachy i świeczką lub palnikiem. Tą metodą możemy sklejać folię, której grubość nie przekracza 1 mm.

Zanim zabierzemy się do roboty, musimy sprawdzić czy mamy do czynienia z polietylenem. Posługując się szczypczykami wprowadźmy do płomienia palnika gazowego lub spirytusowego kawałek folii lub rurki z tworzywa. Polietylen pod wpływem ciepła mięknie, po czym się zapala. Po wyjęciu z płomienia tworzywo pali się nadal; płomień jest żółty, jedynie jego wierzchołek jest niebieski. Po chwili z naszej próbki zaczną kapać krople i poczujemy zapach palącej się świecy. Jeżeli badana przez nas substancja będzie zachowywała się w taki właśnie sposób, to na pewno jest to polietylen.

Do połączenia folii polietylenowych potrzebne nam będą dwa kawałki blachy, najlepiej kątowniki, oraz palnik gazowy albo spirytusowy. Na krawędzi stołu laboratoryjnego połóżmy: metalowy kątownik, folie, które chcemy połączyć, i pasek blachy lub drugi kątownik. Możemy także wziąć dwa paski blachy i między nimi



umieścić folie. Pamiętajmy jednak, aby paski blachy wystawały około 1 cm poza krawędź stołu. Krawędzie folii znajdujące się między blachami powinny wystawać około 5 mm. Teraz zapalmy palnik i przesuńmy płomień wzdłuż krawędzi blach i wystającego paska tworzywa. (Uważajmy przy tym, by na stole nie było żadnych łatwo palnych materiałów!).

Jeżeli nie mamy palnika, to w ostateczności do spawania możemy użyć zwykłej świecy. Po kilku próbach uda nam się dobrać właściwą prędkość przesuwania płomienia, dzięki czemu otrzymamy ładny, równy szew. Wygląd szwu zależy również od ilości folii wystającej poza blachy. Najlepszy szew otrzymamy wówczas, gdy folia będzie wystawała 5—10 milimetrów poza blachę.

W sklepach można czasami kupić rękawy z folii polietylenowej. Z takiego rękawa będziemy mogli w prosty sposób robić woreczki różnej wielkości.

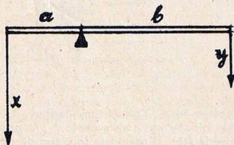
MACIEJ UMIŃSKI



KĄCIK KONSTRUKTORA

WAGA BEZSZALKOWA

Znacie zapewne zasadę działania dwuramiennej dźwigni. Przypomnijmy sobie jednak podstawowe wiadomości. Mamy na przykład dźwignię, w której jedno ramię jest dwukrotnie dłuższe od drugiego. Jeśli na końcu ramienia krótszego zawiesimy ciężarek o masie 1 kg, na dłuższym ramieniu wystarczy zawiesić ciężarek 1,2 kilograma i waga pozostanie w równowadze.



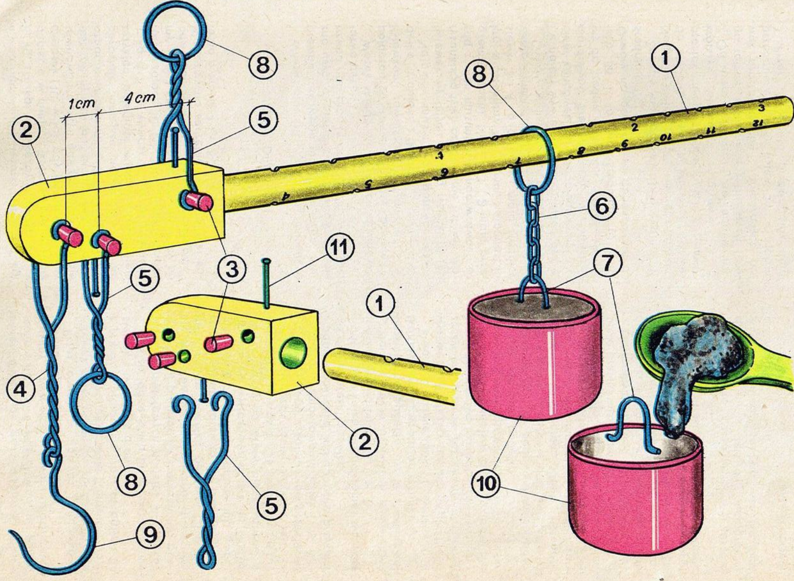
Wzór matematyczny jest prosty. Waga pozostanie w równowadze, jeśli: $x \cdot a = y \cdot b$. W opisanym wypadku, gdy np. $a = 3$, $b = 6$, $x = 1$ kg, $y = 1/2$ kg, założenie to jest spełnione.

$$1 \cdot 3 = 1/2 \cdot 6$$

Opierając się na tej zasadzie, możemy sami zbudować prostą, ale bardzo praktyczną wagę, na której możemy ważyć przedmioty o masie kilkunastu kilogramów. Cały „dowcip" tej wagi polega na zmiennym punkcie jej podparcia, a raczej podwieszenia.

Wagę możemy zrobić z drewna i drutu. Listewkę lub pręt drewniany (1) o średnicy 1 cm i długości 30 cm mocujemy w klocku drewnianym (2) o wymiarach 2,5×2,5×8 cm, nawiercając w nim otwór ∅ 1 cm na głębokość około 3 cm. W bocznej ściance klocka wiercimy na wylot trzy otwory ∅ 0,6 cm, w których osadzamy sześć kołeczków (3). Z drutu miedzianego ∅ 2—3 mm formujemy wg rysunku dwa uchwyty (5) oraz jeden wieszak (4) z haczykiem (9) do zawieszania ważonego przedmiotu. Odważnik (10) robimy z drutu (7), kawałka łańcuszka (6) i puszki po konserwach, do której wlewamy gips. Odważnik powinien mieć masę od 30 do 50 dkg.

Wyskalowanie naszej wagi będzie polegało na wykonaniu kilku nacięć na pręcie (1). W tym celu kolejno zawiesza-


8
1cm
4cm
2
5
8
1
3
11
5
4
8
1
2
6
7
10
5
9

my na haczyku (9) ciężarki o masie: 1 kg, 2, kg, i 3 kg, i za każdym razem robimy nacięcia w miejscu, które wyznacza stały ciężarek (10) wagi, gdy jej ramiona są w równowadze, czyli gdy gwoździk (11) nie jest odchylony od pionu. Nacięcia te oznaczamy cyframi 1, 2, 3. A jak zrobić pozostałe mniejsze nacięcia? Jeśli na przykład odległość między oznaczeniem 1 kg a 2 kg wynosi 5 cm, to podziałki (oznaczające 10, 20, 30 dkg itd.) nacinamy co 0,5 cm. Podobnie postępujemy po odwróceniu wagi „do góry nogami". Wieszamy na zaczepie (9) odważniki kolejno o masie 4 kg, 5 kg, 6 kg itd.

W. W.

WÓZEK DLA LALKI

Wózek dla lalki robimy z listewek z drewna bukowego lub brzozowego. Można użyć również drewna sosnowego, ale trzeba obrabiać je bardzo ostrożnie, gdyż łatwo pęka.

Wózek składa się z dwóch zawiasowo połączonych ramek. Między poziomymi listewkami zawieszone jest miękkie „pudełko" zrobione z tkaniny.

Najpierw musimy przygotować osiem listewek wyciętych według rysunku A (na rysunku są tylko cztery różne listewki; każdą z nich musimy wykonać w dwóch egzemplarzach). Listewki 1 i 2 mają przekrój prostokątny 10×17 mm, natomiast listewki 3 i 4 są okrągłe i mają średnicę około 14 mm.

Otwory w listewkach prostokątnych 1 i 2 należy wywiercić jeszcze przed obcięciem końcówek, co zapobiegnie pęknięciu drewna. Średnice otworów dopasujemy do średnic końcówek listewek okrągłych 3a i 4a (np. średnica 10 mm). Otwory na osie kół są dopasowane do średnic osi.

Zasadę montażu wyjaśnia rysunek B. Najpierw kleimy ramkę wewnętrzną. Składa się ona z dwóch krótszych listewek prostokątnych 2, połączonych poziomymi krótszymi listewkami okrągłymi 4.

Od strony zewnętrznej nakładamy drugą ramkę, zestawioną z dłuższych listewek prostokątnych 1, połączonych poprzecznie dłuższymi listewkami okrągłymi 3. Przez otwory 1a przekładamy długi wkręt, wkręcając go w czołową powierzchnię listewki 4. Aby drewno nie pękło, musimy wywiercić otwór ułatwiający wkręcanie wkrętu w listewkę.

Przez otwory w dolnych końcówkach listewek przesuwamy oś kół 5, wciskając na jej koła końce 6. Osie 5 można zrobić z prętów metalowych lub z okrągłych listewek z twardego drewna.

Bardzo ładne kółka do wózka możemy zrobić z metalowych pudełek — opakowań filmu, pudełek po kremach lub paście do butów. Od wewnętrznej strony dna metalowego pudełka 6a (rys. C) wstawiamy kawałek drewna 6b. Drewno przymocujemy czterema wkrętami lub gwoździami. Po wytrasowaniu cyrklem środka dna wiercimy od strony blachy otwór, w który wciskamy oś 5. Oś 5 obraca się luźno w otworach ramki wózka i jest na stałe połączona z kółkiem po przeciwnej stronie. Po zmontowaniu kółek i osi nakładamy pokrywkę, którą można przykleić do dolnej części pudełka.

Metalowe kółka można pomalować kolorową emalią NITRO-U.

Na poziomych listewkach zawieszamy prostokątne pudełko uszyte z kolorowej tkaniny według wzoru na rysunku D.

Dwa jednakowe boki 7 symetrycznie wszywamy w dłuższy pas tkaniny 8. Przed zeszyciem ścianek zaszywamy na górnej krawędzi szeroką zakładkę 7a. Po zeszyciu całego pudełka pod zakładki 7a wsuwamy paski grubej tekturki 7b; usztywniają one boki pudełka.

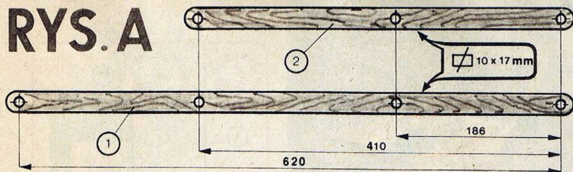
Na rysunku nie podano długości pasa 8, z którego powstanie dno oraz ścianki przednia i tylna całego pudełka. Długość tego pasa 8 musimy ustalić doświadczalnie, tak aby dodatkowe „skrzydełka" 8a i 8b można było założyć na poziome listewki drewnianych ramek.

Najpraktyczniej jest przymocować pudełko dużymi krawieckimi zatrzaskami, co umożliwi łatwe składanie całego wózka. W tym celu pod skrzydełkami 8a i 8b przyszyjemy cztery duże zatrzaski 9, zapinane już po założeniu tkaniny na listewki ramek 4.

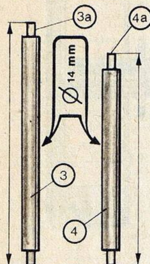
Do pudełka wózka wkładamy jeszcze dno, zrobione z tekturki obciągniętej miękką tkaniną, oraz poduszeczkę pod głowę lalki.

ADAM SŁODOWY

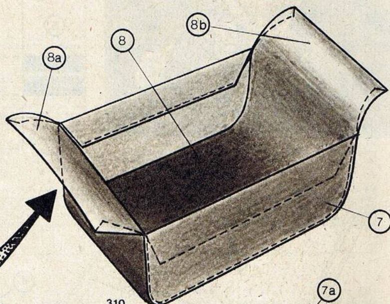
RYS. A



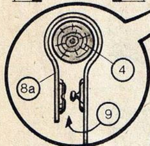
2
10 x 17 mm
1
186
410
620



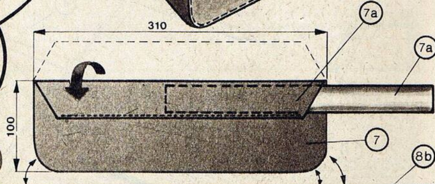
3a
4a
14 mm
3
4



8b
8
8a
7



4
8a
9

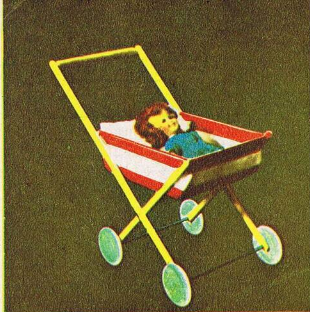


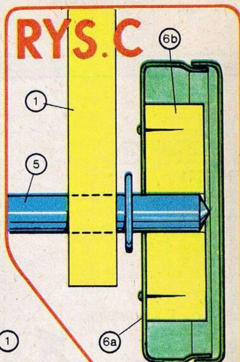
310
7a
7a
100
7

RYS. D



8b
8
245
8a





1
3
4
4
2
2
1a
4
1
2
5
6

RYS.B



Uwaga! Przypominamy, że w listach do redakcji trzeba koniecznie podać — oprócz imienia, nazwiska i miejsca zamieszkania — również klasę i adres szkoły, do której uczęszczacie.

Kol. JACEK NIEDUŻAK, lat 15, Piorunka 44, 33-385 Berest — za układ scalony SN 7400 lub UCY 7400, a także za transformatory krzemowe BC 527 III albo inne odda tor do samochodów wyścigowych i książki pt. „Radiotechnika bez wielkich problemów", „Młody konstruktor", „ABC gitary" oraz antenę ferrytową i wiele części radiowych.

Kol. PIOTR RYBUS, lat 14, Grabierzyce Górne 35, 59-820 Leśna — książkę pt. „Wszystko o rajdach", transformator głośnikowy C-4245 — 228-1 i różne części radiowe wymieni na silniczek 4,5 V oraz broszurki z serii „Zrób to sam".

Kol. MAREK STACHLEWSKI, lat 14, ul. Poznańska 6/75, 05-870 Błonie — poszukuje książek o fotografii i chemii fotograficznej oraz numerów „Kalejdoskopu Techniki", w których są artykuły z cyklu „Elektroniczne 1 + 1 = ?". Do wymiany przeznacza silnik elektryczny 220 V, różne części radiotechniczne i ciekawe książki.

Kol. RENATA JUREK, lat 17, ul. Majkowskiego 8 m 6, 80-321 Gdańsk-Oliwa — interesuje się chemią. W zamian za aparat Kippa, dwuchromian potasu, ałun potasowo-glinowy proponuje książki z radiotechniki, takie jak: „Elektronika dla techników", „Odbiorniki tranzystorowe", „Budowa amatorskiego odbiornika TV", a także kilkanaście numerów „Radioamatora i Krótkofalowca" z lat 1961—1972.

Kol. ANDRZEJ DZIAŁEK, lat 15, ul. Narutowicza 20, 48-370 Paczków — za stare monety i banknoty odda różne części radiotechniczne, odznaki, znaczki oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki" i „Małego Modelarza" z lat 1972—1978.

Kol. MAREK KOPYCZYŃSKI, lat 13, ul. Pomorska 29 m 1, 50-216 Wrocław — kolegom, którzy pomogą mu w uzyskaniu zestawu chemicznego i odczynników, odda silnik elektryczny 220 V, transformatory głośnikowe, kondensatory, rezystory, dwa głośniki, mikrofony telefoniczne i inne części radiotechniczne.

Kol. KRZYSZTOF BLICHOWSKI, lat 15, Piskorzyna 25, 56-160 Wińsko — za książki J. Wojciechowskiego pt. „Jak zbudować kierowany radiem model" oraz „Pies elektroniczny i inne ciekawe modele" oferuje słuchawkę do radia

Kol. ZBIGNIEW MŁYNARSKI, ul. Niepodległości 207/1, 58-303 Wałbrzych — interesuje się modelarstwem i chciałby korespondować z kolegami o podobnych zainteresowaniach.

Kol. JACEK BINASIEWICZ, lat 14, ul. Kamieńskiego 1d/34, 80-801 Gdańsk-Suchanino — poszukuje kilku numerów „Radioelektryka", „Młodego Technika", „Kalejdoskopu Techniki" z bieżącego roku i lat ubiegłych. W zamian odda dwa klasery ze znaczkami pocztowymi.

Kol. ANDRZEJ SADOWSKI, ul. Sułkowskiego 46/9, 85-642 Bydgoszcz — za mikrofon dynamiczny lub literaturę techniczną odstąpi różne części elektroniczne, silniczek spalinowy 1,5 cm³ i słuchawkę telefoniczną. Nawiąże korespondencję z kolegami interesującymi się chemią, fizyką, astronomią i elektroniką.

SPIS TREŚCI:

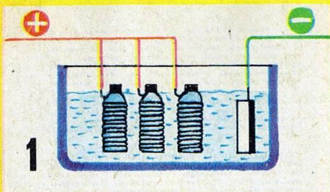
KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

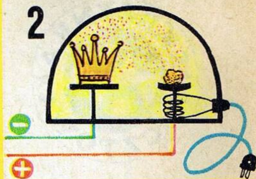
WYDAWNICTWO
NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
SIGMA
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch" w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
Przedpłaty są przyjmowane w terminach:
— od 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
— do 10 marca — na II kwartał
— do 10 września — na IV kwartał
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Cena prenumeraty krajowej wynosi: — kwartalna — zł 12,—; — półroczna — zł 24,—; — roczna — zł 48,—

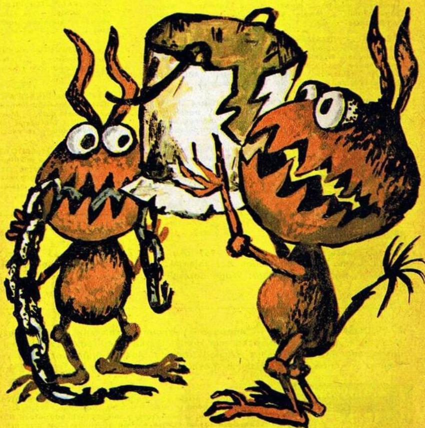
Indeks 36250

Druk: RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, 2109-13/79 — G-9
Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12, Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950





KON-KURS



Wiecie, że dla ochrony przed korozją stosuje się powłoki z materiałów w niewielkim tylko stopniu podlegających niszczącemu wpływowi czynników atmosferycznych. Mogą to być powłoki z: cynku, cyny, kadmu, niklu, chromu, złota, tlenków metali, lakierów, emalii, polichlorku winylu i innych termoplastycznych tworzyw.

Waszym zadaniem jest podanie, za pomocą których urządzeń przedstawionych na schematycznych rysunkach można nakładać powłoki z wymienionych materiałów.

Wszyscy, którzy nadeślą właściwe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu prądniczek rowerowych. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (sierpniowego) numeru w kioskach „Ruchu".

